

61

Int. Cl.:

C 22 c, 9/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



62

Deutsche Kl.:

40 b, 9/04

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1558 470

Aktenzeichen: P 15 58 470.0 (D 52169)

Anmeldetag: 2. Februar 1967

Offenlegungstag: 19. März 1970

Ausstellungspriorität: —

31

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Fließpreßteil

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Dies, Dr.-Ing. Kurt, 6380 Bad Homburg

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 4. 1969

ORIGINAL INSPECTED

• 3.70 009 812/765

3.80

BEST AVAILABLE COPY

Bei der Massenfertigung von rohrförmigen Gegenständen, geht man immer mehr auf fließgepresste Teile über. Bei Ventildführungen für Verbrennungsmotore kommt es aber neben der wirtschaftlichen Fertigung vor allem auf hohen Abnutzungswiderstand nicht nur gegen die Reibbeanspruchung, sondern auch gegen den Angriff heisser, insbesondere schwefel- und bleihaltiger Verbrennungsprodukte an. Hier haben sich Sondermessinge auf der Basis SoMs 68 nicht bewährt, da sie bei der Verwendung als Auslassventilführung an den Enden eine "trompetenförmige" Aufweitung des Innendurchmessers zeigen, die zu einer vorzeitigen Zerstörung des Ventils führt.

Diese Erscheinung tritt bei siliziumhaltigen Sondermessingen des Typs SoMs 68 dann besonders stark auf, wenn im Gefüge noch Beta-Anteile enthalten sind. Die Fachwelt ist deshalb bei hohen Beanspruchungen auf hochwertigere und auch teure Werkstoffe übergegangen. Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Beseitigung dieser Mängel und hat überraschenderweise und entgegen der Meinung der Fachwelt gefunden, dass siliziumhaltige Sondermessinge mit bis zu 30 % Beta-Gefüge im Ausgangszustand dann einen hohen Widerstand gegen die trompetenförmige Aufweitung besitzen, wenn sie fließgepresst sind. Diese Beobachtung ist überraschend und lässt sich vielleicht teilweise dadurch erklären, dass durch die hohe und schnelle Energiezufuhr beim Fließpressen der Beta-Anteil des Sondermessinggefüges ganz oder teilweise in Alpha-Gefüge umgewandelt wird. Der Effekt ist auch nicht auf eine Härtesteigerung zurückzuführen, da gerade eine mittlere Härte von 130 bis 190 Einheiten bessere Ergebnisse als höhere Härtewerte ergibt.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich bei siliziumhaltigen Kupferlegierungen mit 0,5 bis 2,5 % Silizium, vorzugsweise 0,8 bis 1,2 % Si, anwenden, die ausser Kupfer noch 29 bis 35 % Zink mit den üblichen Beimengungen aufweisen. Die Legierungen können auch noch Eisen, Mangan, Schwefeleisen (FeS), Mangansulfid (MnS), Blei, Aluminium, Nickel, Arsen einzeln oder zu mehreren bis zu

1558470

1 % enthalten, obwohl die Wirkung dieser Elemente in einzelnen nicht gleichartig ist.

Weiterhin hat es sich noch überraschend herausgestellt, dass die trompetenförmige Aufweitung umso geringer wird, wenn man die Legierungen nach dem Warmvernetzen nicht beschleunigt abkühlt, sondern sie einer Flühung bis zu 5 Stunden bei Temperaturen zwischen 200 und ~~EX~~ 500 °C, vorzugsweise um 350 °C, unterwirft. Es erscheint auch zweckmässig die warmverknieteten Halbzylinder langsam auf dem Pressbett oder in einem Ofen zu trocknen zu lassen. Ausser durch Pressen, insbesondere mit beschmier-ten Rezipienten und Trichterscheibe, lassen sich die erfindungsgemäss verwendeten Legierungen auch sehr gut durch Walzen und Schmieden verarbeiten. Die Korngrösse der Flie-sspressbutzen liegt zweckmässig zwischen 0,01 und 1 mm Dmr. vorzugsweise um 0,1 mm. Eine etwas höhere Korngrösse erleichtert die Umwandlung des Beta-Anteils im Gefüge. Die Abmessungen der Fliesspressbutzen wird so gewählt, dass die Härte nach dem Fliesspressen zwischen 140 und 170 Einheiten zu liegen kommt. Ferner wird der Abnutzungswiderstand noch merklich erhöht, wenn die Fliesspressteile vor dem Einbau bei Temperaturen zwischen 100 und 500 °C stabilisierend geglüht werden.

Die Erfindung sei wie folgt erläutert: Eine Legierung mit 1 % Silizium, 32 % Zink, Rest Kupfer mit 0,25 % Blei, 0,3 % Eisen und 0,4 % Mangan mit Spuren von Aluminium wird bei Temperaturen zwischen 700 und 800 °C zu Runddraht von 15 mm Dmr. gewalzt und kühlt langsam auf dem Walzbett, gegebenenfalls unter einer Warmhalte-Haube ab. Die Walzstange wird anschliessend mit einem leichten Kalibrierzug auf das Butzen-Mass gebracht und bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur zu einem rohrförmigen Fliesspressteil umgeformt. Nach dem Fliesspressen wird das Teil bei 130 °C stabilisierend geglüht und durch mechanische Bearbeitung auf die Endmasse gebracht. Diese erfindungsgemäss gefertigte Ventillführung zeigt dann im Gebrauch eine trompetenförmige Aufweitung des Innendurchmessers von 8 ~~mm~~ gegenüber von 26 ~~mm~~ bei einer nicht fliessgepressten, sondern auf der Stangpresse in Rohrform gepressten und anschliessend gezogen und geglühten Ven-

009812/0788

tilführung mit etwa 5 % Anteil an Beta-Gefüge.

Auch bei einem höheren Ausgangsanteil an Beta-Gefüge von etwa 25 % ergeben sich bei dem erfindungsgemässen Verfahren günstigere Werte hinsichtlich der trompetenförmigen Abnutzung als bei Ventillführungen, die in herkömmlicher Weise durch Pressen zu Rohren, Ziehen und Bearbeiten hergestellt wurden. Z.B. erzielt man günstige Ergebnisse hinsichtlich Abnutzung mit einer Kupfer-Silizium-Legierung mit 2,2 % Silizium, 29,5 % Zink, Rest Kupfer mit 0,1 % Eisen, 0,12 % Blei und 0,3 % Mangan, die bei einer Temperatur von etwa 740 °C auf einer Strangpresse mit geschmierter Rezipienten und einer Trichterscheibe zu einer Stange von 18 mm Dmr. verpresst und langsam abgekühlt war, nach dem Fliesspressen. Obgleich der Beta-Anteil des Gefüges vor dem Fliesspressen etwa 25 % betrug, erhält man im Gebrauch als Auslassventilführung nur einen trompetenförmigen Verschleiss der Innenfläche von 9 μ m gegenüber 25 μ m bei der herkömmlichen Verarbeitung aus gepressten und gezogenen Rohrteilen mit nachfolgender mechanischer Bearbeitung.

Ähnlich günstige Ergebnisse erzielt man auch, wenn man Zink ganz oder teilweise durch Aluminium austauscht, wobei jedoch bessere Ergebnisse bei zinkfreien Legierungen erhalten werden. Auch hierbei können aluminiumhaltigen Kupfer-Silizium-Legierungen bis zu 30 % Beta-Gefüge aufweisen, wenn sie durch Fliesspressen weiterverarbeitet werden, ohne dass der trompetenförmige Verschleiss bei unzulässiges Mass übersteigt. Günstige Abnutzung im oben genannten Sinne zeigen Kupfer-Silizium-Legierungen mit ~~XXXXXX~~ 0,5 bis 2,5 % Silizium, 4 bis 8,5 % Aluminium, Rest Kupfer mit Beimengungen an Mangan, Eisen, Schwefeleisen (FeS), Mangansulfid (MnS), Nickel, Zinn und Blei gegebenenfalls mit Arsen. Z.B. hat eine fliessege-

presste Ventildührung aus einer Legierung mit 2,4 % Silizium 8,3 % Aluminium, 0,3 % Eisen, 0,6 % Mangan, Rest Kupfer mit einem Beta-Anteil von 20 % eine trompetenförmige Abnutzung von 8 μ m gegenüber 34 μ m bei einer aus gepresstem und gezogenen Rohr hergestellten Führung. Bei 1,8 % Silizium, 6,2 % Aluminium, 0,8 Eisen, 0,2 % Mn, Rest Kupfer ergibt das Fließpressteil eine Abnutzung von 5 μ m gegenüber 36 μ m bei der als Rohr hergestellten Führung.

Für die Fertigung als Fließpressteil zur Herstellung von Ventildführungen mit geringer trompetenförmigen Abnutzung eignen sich folgende Legierungen:

Nr.	Si	Zn	Al	Fe	Mn	S	Pb	As	Cu
1	0,55	29	-	0,1	-	-	-	-	Rest
2	0,62	30,1	-	-	0,05	-	-	-	"
3	0,7	30,8	-	0,5	-	0,2	-	-	"
4	0,83	31,2	0,01	-	0,5	0,3	-	-	"
5	0,86	32	-	0,2	0,1	-	0,25	1	"
6	0,9	35	-	-	-	-	-	0,05	"
7	1,2	31	-	-	-	-	-	-	"
8	1,6	30	-	-	-	-	-	-	"
9	2,1	29,5	-	0,05	0,25	-	-	0,2	"
10	2,4	29	-	-	-	-	-	-	"
11	2,5	-	4,2	0,1	0,3	-	-	-	"
12	2,3	0,1	5,1	-	-	-	-	0,1	2
13	2,0	-	6,5	0,5	-	0,2	-	-	"
14	1,8	-	7,2	-	-	-	-	-	"
15	2,3	-	8,4	-	-	-	-	-	"
16	1,2	-	7,9	-	-	-	-	-	"
17	0,6	-	8,5	-	0,5	0,2	-	-	"

Patentansprüche.

1. Verwendung einer Kupferlegierung mit 0,5 bis 2,5 % Silizium, 29 bis 35 % Zink, Rest Kupfer und bis zu 30 % Beta-Gefügeanteil für die Herstellung von fließgepressten Ventillführungen für Verbrennungskraftmotore, die einen hohen Abnutzungswiderstand gegen eine "trompetenförmige" Aufweitung des Innendurchmessers bei guten Gleiteigenschaften haben müssen.
2. Verwendung einer Kupferlegierung für den in Anspr. 1 genannten Zweck, dadurch gekennzeichnet, dass Kupfer noch Beimengungen an Eisen, Mangan, Schwefel, Schwefel-eisen, Mangansulfid, Blei, Aluminium Nickel und Arsen einzeln oder zu mehreren enthalten kann.
3. Verwendung einer Kupferlegierung nach Anspr. 1 für den dort genannten Verwendungszweck, dadurch gekennzeichnet, dass statt Zink Aluminium in Gehalten von 4 bis 8,5 % legiert wird.
4. Verwendung von Kupferlegierungen nach Anspr 1 bis 3 für den in Anspr. 1 genannten Zweck, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierungen nach dem Warmverknuten bei Temperaturen zwischen 700 und 800 °C langsam auf dem Press- oder Walzbett oder in einem Ofen langsam abkühlen und/oder bis zu 5 Stunden bei Temperaturen zwischen 200 und 500 °C geglüht werden.
5. Verwendung von Kupferlegierungen nach Anspr. 1 bis 4 für den in Anspr. 1 genannten Zweck, dadurch gekennzeichnet, dass die Fließpressteile vor dem Einbau bei Temperaturen zwischen 100 und 500 °C stabilisierend geglüht werden.



Dr. h. c. h. Kurt Dies
Baden-Baden v.d.H.
Am Zeltstock 32

009812/0765

BAD ORIGINAL

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.